

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-21084

(43) 公開日 平成9年(1997)1月21日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

D 0 7 B 1/16

識別記号

庁内整理番号

F I

D 0 7 B 1/16

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平7-171100

(22) 出願日 平成7年(1995)7月6日

(71) 出願人 595097069

山森技研工業株式会社

大阪市東住吉区北田辺2丁目13番16号

(72) 発明者 山森 光雄

大阪市東住吉区北田辺2丁目13番16号 山

森技研工業株式会社内

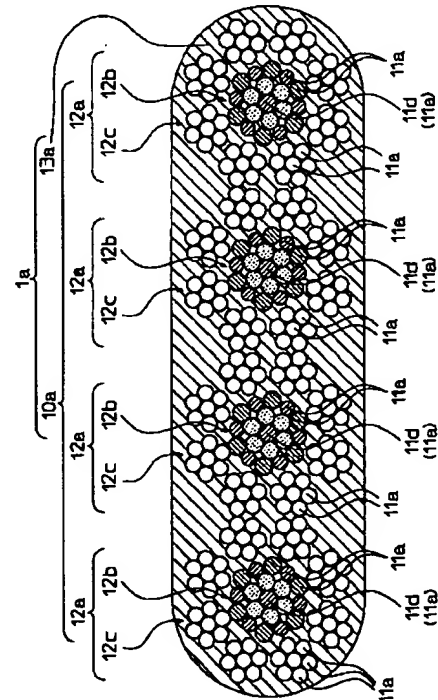
(74) 代理人 弁理士 小谷 悦司 (外3名)

(54) 【発明の名称】 ワイヤロープ構造

(57) 【要約】

【目的】 所定の引張り強度を維持した上でシープ直径を小さくすることができるようにする。

【構成】 複数の索線11aを捻り合わせて形成された中心撚り線12bおよびこの中心撚り線12b周りに配された8本の周辺撚り線12cからなる単位ロープ12aの4本が一方向に密接して並設されてなるロープ本体10aと、このロープ本体10aを被覆した被覆層13aとによって1本のワイヤロープ1aが形成されている。上記被覆層13aはポリアミド樹脂で形成されている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の素線を撚り合わせて形成された単位ロープの複数本が一方に密接して並設されてなるロープ本体と、このロープ本体を被覆した合成樹脂からなる被覆層とによって1本のワイヤロープが形成されていることを特徴とするワイヤロープ構造。

【請求項2】 上記単位ロープは、複数の素線を撚り合わせて形成されたストランドの複数本をさらに撚り合わせて形成されていることを特徴とする請求項1記載のワイヤロープ構造。

【請求項3】 上記素線は、高張力硬鋼線であることを特徴とする請求項1または2記載のワイヤロープ構造。

【請求項4】 上記合成樹脂は、ポリアミド樹脂であることを特徴とする請求項1乃至3のいずれかに記載のワイヤロープ構造。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、多くの細線を撚り合わせることによって得られるワイヤロープの構造に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来、図6（断面図）に示すようなワイヤロープ100構造が知られている。このワイヤロープ100は、素線101の集合体であるストランド102の複数本を撚り合すことによって形成されたロープ本体103と、このロープ本体103を被覆した被覆層110とによって形成されている。上記素線101は例えば略0.3mmφの細い硬鋼線からなり、この素線101の複数本を撚り合すことによって略1.5mmφのストランド102が形成されている。

【0003】 図6に示す例では、ストランド102は、中心に配置された1本の芯材としての素線101と、この芯線の周りに配置された6本の素線101と、この6本の素線101のさらに外側に環状に配置された12本の素線101との合計19本の素線101によって形成されている。このストランド102の6本が芯となる1本のストランド102の周りに配されて撚られることによりロープ本体103が形成されている。従って、ワイヤロープ100は、合計133本の素線101の集合体で形成されていることになる。そして、上記7本のストランド102からなるロープ本体103と、このロープ本体103の外周面を被覆した被覆層110とによって略4mmφのワイヤロープ100が形成されている。

【0004】 ロープ本体103を上記のように多くの素線101の集合体で形成するのは、硬鋼線の大きい引張り強度を確保した上で柔軟に撓み得るようにするためである。また、ロープ本体103を被覆層110で被覆するのは、錆止めを図り、ロープ本体103の撚りが解けるのを確実に防止し、かつ、ワイヤロープ100とプーリとの接触性を良好にするためである。

【0005】 図6においては、7本のストランド102を撚り合わせたロープ本体103を例示したが、3本のストランド102を撚り合わせたもの、19本のストランド102を撚り合わせたもの、さらにはそれより多くのストランド102を撚り合わせて大径のロープ本体にしたもの等が種々の用途に応じてつくられる。

【0006】 このようなワイヤロープ100は、通常、重量物を牽引したり吊持するために用いられるが、その他機械装置の内部構造に適用されることも多く、その用途は広汎である。具体的な用途としては、鉱山の索道用、漁業用、船舶繫留用、クレーン用、エレベータの吊持用、各種機械装置における駆動力伝達用、織機の綜統駆動用等が挙げられる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、上記のようなワイヤロープ100は、通常、プーリを介して引張り方向が変更されたり、ローラに巻き取られたりして使用されるため、プーリやローラの直径は、ワイヤロープ100が撓んで形成される円弧の直径（シーブ直径）に設定されている。しかも、シーブ直径Dとワイヤロープ100の直径dとの比率（D/d）は、ワイヤロープ100の寿命に大きな関係があり、安全面でも重要な事項であるため、各分野において安全性を考慮して規定されている。

【0008】 そして、例えば織機分野においては、綜統枠を吊持して上下動させるために図6に示すような略4mmφのワイヤロープ100が用いられるが、このワイヤロープ100を張設するプーリの直径は、従来、略200mmに設定されていた。そして、プーリを介してこのようなワイヤロープ100に吊持された綜統枠は、1分間に略600回の上下動を繰り返すように設定されているのが一般的であった。

【0009】 しかしながら、近年、綜統枠の上下動を1分間に1000回以上に高速化し、これによって生産性の向上を図る試みがなされている。ところが、綜統枠の上下動を高速化すると、プーリに架設されたワイヤロープ100の単位時間当りの撓み回数が増加するため、これによってワイヤロープ100は従来よりも早く疲労破壊する。従来、ワイヤロープ100の耐用年数は数年であったのに対して、綜統枠の運動速度の高速化（上下動600回/分→1000回/分）により略1年で破断することが判明した。

【0010】 そこで、上記不都合をなくそうとすれば、プーリの直径を従来よりも大きくし、ワイヤロープ100の撓みの度合いを小さくすることが考えられるが、そのために織機の部品コストが増加し、経済的に不利になるという新たな問題点が発生する。

【0011】 以上、織機分野での従来のワイヤロープの問題点について例を挙げて説明したが、織機以外の分野においても、ワイヤロープをプーリに架設して使用す

る限り同様の問題点が存在する。

【0012】本発明は、上記のような問題点を解決するためになされたものであり、所定の引張り強度を維持した上でシープ直径を小さくすることが可能なワイヤロープ構造を提供することを目的としている。

【0013】

【課題を解決するための手段】本発明の請求項1記載のワイヤロープ構造は、複数の素線を撚り合わせて形成された単位ロープの複数本が一方に密接して並設されるロープ本体と、このロープ本体を被覆した合成樹脂からなる被覆層とによって1本のワイヤロープが形成されていることを特徴とするものである。

【0014】本発明の請求項2記載のワイヤロープ構造は、請求項1記載のワイヤロープ構造において、上記単位ロープは、複数の素線を撚り合わせて形成されたストランドの複数本をさらに撚り合わせて形成されていることを特徴とするものである。

【0015】本発明の請求項3記載のワイヤロープ構造は、請求項1または2記載のワイヤロープ構造において、上記素線は、高張力硬鋼線であることを特徴とするものである。

【0016】本発明の請求項4記載のワイヤロープ構造は、請求項1乃至3のいずれかに記載のワイヤロープ構造において、上記合成樹脂は、ポリアミド樹脂であることを特徴とするものである。

【0017】上記請求項1記載のワイヤロープ構造によれば、ロープ本体は、複数の素線を撚り合わせて形成された単位ロープの複数本が一方に密接して並設されて形成され、これによってロープ本体のシープ直径は、単位ロープのシープ直径と同一になるため、従来の1本の単位ロープの周りに複数の単位ロープが環状に配されて形成されたワイヤロープに比べてシープ直径は小さくなる。

【0018】従って、請求項1記載のロープ本体を用いると、従来のものよりシープ直径が小さくなった分だけプーリの直径を小さくすることが可能であり、プーリを小さくすることによって部品コストの低減を図り得るとともに、プーリが占めていた空間を小さくすることが可能になり、ロープを採用している機械装置のコンパクト化、および空いた空間の有効利用が図れる。

【0019】また、ワイヤロープは、ロープ本体が合成樹脂に被覆されて形成されているため、並設された複数のロープ本体がこの被覆層によって一体化されるとともに、この被覆層によってワイヤロープとプーリとの接触状態が良好になる。

【0020】上記請求項2記載のワイヤロープ構造によれば、単位ロープは、複数の素線を撚り合わせて形成されたストランドの複数本をさらに撚り合わせて形成されているため、すべての素線を同時に撚り合わせてロープ本体をつくる場合に比べてロープ本体の製造が容易にな

る。

【0021】上記請求項3記載のワイヤロープ構造によれば、素線として高張力硬鋼線が用いられているため、複数の素線を撚り合わせて形成されたロープ本体の引張り強度は、他の線材を用いたロープ本体に比べて非常に大きなものになる。

【0022】上記請求項4記載のワイヤロープ構造によれば、被覆層を形成する合成樹脂としてポリアミド樹脂が用いられており、ポリアミド樹脂は柔軟性、耐摩耗性および引張り強度に優れているため、被覆層はロープ本体を確実に保護し得るとともに、プーリとの間の接触が確実に行われ、さらに摩耗による損傷が確実に抑制される。

【0023】

【発明の実施の形態】図1は、本発明に係るワイヤロープ構造の第1実施形態を示す断面図であり、図2はその一部切欠斜視図である。これらの図に示すように、ワイヤロープ1は、3本のストランド（単位ロープ）12を、隣合うもの同士が相互に接触した状態で、かつ、一方に並設することによって形成されたロープ本体10と、このロープ本体10を被覆した被覆層13とから構成されている。

【0024】上記各ストランド12は、中心に配置された1本の芯材としての素線11（芯線）と、この芯線の周りに環状に配置された6本の素線11と、この6本の素線11のさらに外側に環状に配置された12本の素線11との合計19本の素線11とによって形成されている。

【0025】本実施形態においては、上記素線11は略0.3mmφの硬鋼線が用いられている。従ってこの素線11の19本を強く撚り合わせることによって得られたストランド12は略1.5mmφになっている。そして、さらに上記ストランド12の3本を並設したロープ本体10の幅寸法は略4.5mmになっているとともに、同厚み寸法は略1.5mmになっている。

【0026】なお、本発明のワイヤロープ構造は、素線11の線径に限定はなく、0.3mmφ未満のものを用いてもよいし、0.3mmφ以上のものを用いてもよい。また、素線11の材質についても限定はなく、各種のグレードの硬鋼線（例えば高張力硬鋼線）を用いることができる。さらに用途によっては、硬鋼線以外の金属線を用いてもよい。

【0027】このようなロープ本体10の外周面に合成樹脂からなる被覆層13が形成されることにより幅寸法が4.5mm強、厚み寸法が1.5mm強のワイヤロープ1ができあがっている。上記被覆層13は、本実施形態においては、ポリアミドによって形成されている。ポリアミドの内でも柔軟性に富んだナイロン12が好適である。なお、被覆層13を形成する材料としては、ポリアミドの代わりにポリプロピレン、ポリイミド、ポリテ

トラフルオロエチレン等、柔軟性および強靱性を有するものであればどのようなものを採用してもよい。

【0028】図3は、上記ロープ本体を合成樹脂で被覆する被覆装置の一例を示す断面視の説明図である。本発明に係るワイヤロープ1は、この図に示すような被覆装置2において、ロープ本体10の外周面に熔融した合成樹脂が付与されることにより製造される。以下この被覆装置2およびこれを用いたロープ本体10の被覆方法について説明する。

【0029】上記被覆装置2は、熱可塑性の合成樹脂Sを加熱熔融する加熱熔融筒21と、この加熱熔融筒21内に設けられたスクリュフィード22と、このスクリュフィード22の先端部に設けられたクロスヘッド23と、このクロスヘッド23の下流側に設けられたダイ3とを備えている。

【0030】上記加熱熔融筒21の外周面には加熱ヒータ4が設けられ、これへの通電によって加熱熔融筒21内の合成樹脂Sを加熱熔融するようにしている。なお、加熱ヒータ4は、クロスヘッド23およびダイ3の外周面にも設けられている。上記加熱熔融筒21内で加熱熔融した合成樹脂Sは、スクリュフィード22の自軸心回りの回転によって加熱熔融筒21内を下流側に移動し、クロスヘッド23内に供給されるようになっている。上記クロスヘッド23内にはその右方からロープ本体10を誘導する誘導管31が嵌装され、この誘導管31の先端部（左方）に先細りの円錐管32が接続されている。

【0031】上記ダイ3の内周面と円錐管32の外周面との間には円錐筒状の熔融樹脂通路33が形成され、スクリュフィード22の回転によって加熱熔融筒21から押し出された熔融状態の合成樹脂Sは上記熔融樹脂通路33を通してダイ3の先端面に穿設された射出孔3aから外部に射出されるようになっている。上記円錐管32にはロープ本体10の外周形状に対応したロープ通路32aが設けられており、上記射出孔3aの内周形状は上記ロープ通路32aの内周形状よりも若干大きく寸法設定されている。

【0032】このような被覆装置2を用いてロープ本体10を合成樹脂Sで被覆するに際しては、まず、ロープ本体10を誘導管31に挿入し、円錐管32のロープ通路32aおよびダイ3の射出孔3aに通す。この状態で加熱熔融筒21内に供給された合成樹脂Sを加熱ヒータ4によって加熱熔融し、その後、スクリュフィード22を回転させることによって熔融状態の合成樹脂Sをクロスヘッド23内および熔融樹脂通路33を通して射出孔3aから外部に射出する。

【0033】そして、合成樹脂Sの射出速度に合わせて射出孔3aから外部に突出しているロープ本体10を矢印で示す方向に引いていく。そうすると、射出孔3aから引き出されたロープ本体10の外周面は熔融した合成樹脂Sによって被覆され、これによってロープ本体10

の周りに被覆層13が形成され、この被覆層13の自然放冷によってワイヤロープ1が得られる。

【0034】このようにして製造されたワイヤロープ1は、図1および図2に示すように、3本のストランド12からなるロープ本体10の外周面に被覆層13が形成された状態で扁平になっている。そして、上記被覆層13は、熔融した合成樹脂Sが加圧状態でロープ本体10の表面に付与されて形成されているため、合成樹脂が素線11間の隙間にも入り込み、これによってワイヤロープ1は3本のストランド12が被覆層13を介して強固に一体化された状態になり、その扁平構造が確実なものになっている。

【0035】図4は、上記第1実施形態のワイヤロープのシープ直径を、従来のワイヤロープとの比較において示す説明図である。なお、この図では、紙面の右側に各ワイヤロープの断面図を描いている。また、この図では、第1実施形態のワイヤロープ1を実線で示し、従来のワイヤロープ100aを二点鎖線で示している。従来のワイヤロープ100aは、第1実施形態のものと同一構造のストランド12の3本を撚り合わせ、その後、合成樹脂で被覆して断面視で円形の被覆層13aを形成させたものである。

【0036】そして、図4に示すように、第1実施形態に係るワイヤロープ1は、ストランド12が並設されることによって断面視で扁平に形成され、その長辺側がプリー51の外周面に接触している。そして、ワイヤロープ1のシープ直径は、ストランド12が並設されることによって、曲げ方向の厚さが増加していないためストランド12と同一のシープ直径L1になっている。これに対して、従来のワイヤロープ100aは3本のストランド12が撚り合わされ、これによって曲げ方向の厚さ寸法は少なくとも第1実施形態のワイヤロープ1の1.73倍になっている。従って、ワイヤロープ100aのシープ直径L2は第1実施形態のワイヤロープ1のシープ直径L1よりも大きくなっている。従来のワイヤロープ100aには上記プリー51よりも大きい径L2を有するプリー52が使用される。

【0037】従って、同一構造のストランド12で同じ本数を用いてワイヤロープをつくった場合には、引張り強度が同一であるにも拘らず本発明に係るワイヤロープ1の方が、従来のワイヤロープ100aよりもシープ直径を小さくすることができ、これによってプリーのコスト低減が実現するとともに、ワイヤロープ1を用いる装置をコンパクトにすることができる。

【0038】また、従来のシープ直径L2をそのままにして、そのプリー52に第1実施形態のワイヤロープ1を架設するようにすれば、ワイヤロープ1の曲げ変形量が少なくて済むため、その分ワイヤロープ1は疲労破壊が起こり難くなり、耐用期間が延長される。

【0039】図5は、本発明に係るワイヤロープ構造の

第2実施形態を示す断面図である。この実施形態においては、ワイヤロープ1 aは、4本の単位ロープ1 2 aが断面視で直列になるように並設されて形成されている。そして、各単位ロープ1 2 aは、第1実施形態の素線よりも細い素線1 1 a (0. 12~0. 17mmφ)を合計で75本使用して形成され、得られた単位ロープ1 2 aが略1. 5mmφになるように設定されている。

【0040】本実施形態においては、中心となる素線1 1 a (心線1 1 d) 周りに心線1 1 dより僅かに細い6本の素線1 1 a (点描で表示) が配され、さらにこれら6本の素線1 1 aの周りに心線1 1 dと同径の素線1 1 aの6本 (左下がりの斜線で表示) とそれより相当細い素線1 1 aの6本 (右下がりの斜線で表示) とが交互に環状に配されて撚られ、これらによって中心撚り線 (一のストランド) 1 2 bが形成されている。この中心撚り線1 2 bのさらに外側に、上記心線1 1 dと上記相当細い素線1 1 aの中間の直径を有する素線1 1 aの7本が撚り合わされて形成された周辺撚り線 (他のストランド) 1 2 c (白抜きの円印で表示) の8本が環状に配されて撚られ、これによって1本の単位ロープ1 2 aが形成されている。従って、1本の単位ロープ1 2 aには75本の素線1 1 aが用いられている。

【0041】そして、このような単位ロープ1 2 aは、その4本の隣合うもの同士が相互に密接するように並設され、これによってロープ本体1 0 aが形成されている。そして、このロープ本体1 0 aの外周面に被覆層1 3 aが形成されることによって第2実施形態に係るワイヤロープ1 aが形成されている。従って、このワイヤロープ1 aは、幅寸法が6mm強、厚み寸法が略1. 5mm強になっている。このようなワイヤロープ1 aには合計300本の素線1 1 aが含まれている。

【0042】第2実施形態においては、上記中心撚り線1 2 bは、素線1 1 aに一定の引張り加重を加えるプレテンション操作を行いながら撚製する、いわゆるオーリントン加工によって製造されている。従って、素線1 1 aは予め構造上の伸びの可能性が除去された状態になっているため、これを撚製した中心撚り線1 2 bは引張り加重に対して非常に伸び難いものになっており、その結果ワイヤロープ1 aが伸びに対して非常に安定したものになっている。

【0043】また、この第2実施形態に係るワイヤロープ1 aは、織機の分野における綜統枠の吊持用に適用することができる。通常、綜統枠の吊持用として使用されるワイヤロープの引張り強度は、1000kgf以上が要求されるが、第2実施形態の単位ロープ1 2 aは、1本当たり280kgf以上の引張り強度を有しているため、単位ロープ1 2 aが4本用いられたロープ本体1 0 aは1120kgf以上の引張り強度を有していることになり、上記要求を充分に満たすものである。

【0044】そして、上記のようなワイヤロープ1 aを

織機の綜統枠の吊持用に使用すれば、シーブ直径を略100mmに設定することが可能であり、従来の図6に示すようなワイヤロープ100を使用した場合のプーリの直径200mmの半分以下にすることができる。また、シーブ直径が小さくなることによって、わざわざプーリを設けなくてもベアリングの外輪部分をプーリとして兼用することも可能になり、織機の部品コストはプーリを設けなくてもよい分低減し得るようになる。

【0045】以上の実施形態においては、単位ロープの並設本数が3本の第1実施形態と、並設本数が4本の第2実施形態について詳細に説明したが、本発明に係るワイヤロープ構造は、並設される単位ロープの本数に限定はなく、3本未満でもよいし、5本以上であってもよい。また、第1実施形態においては、素線1 1は略0. 3mmφのものが用いられ、第2実施形態においては、素線1 1 aは0. 12~0. 17mmφのものが採用されているが、ワイヤロープの用途に応じてこれら以外の直径の素線を用いてもよい。

【0046】

【発明の効果】本発明の請求項1記載のワイヤロープ構造によれば、ロープ本体は、複数の素線を撚り合わせて形成された単位ロープの複数本が密接並設されて形成され、これによってロープ本体のシーブ直径は、単位ロープのシーブ直径と同じになるため、1本の単位ロープの周りに複数の単位ロープが環状に重複して配されて形成された従来のワイヤロープに比べてシーブ直径は小さくなる。

【0047】従って、請求項1記載のロープ本体を用いると、従来のものよりシーブ直径が小さくなり、プーリを小さくすることによって部品コストの低減を図り得るとともに、プーリが占めていた空間を小さくすることが可能になり、ロープを採用している機械装置のコンパクト化、および空いた空間の有効利用を図る上で有効である。

【0048】また、ワイヤロープは、ロープ本体が合成樹脂に被覆されて形成されているため、密接並設された複数のロープ本体がこの被覆層によって確実に一体化されるとともに、この被覆層によってワイヤロープとプーリとの接触状態が良好になり、ワイヤロープを各種の機械装置に適用する上で好都合になる。

【0049】本発明の請求項2記載のワイヤロープ構造によれば、単位ロープは、複数の素線を撚り合わせて形成されたストランドの複数本をさらに撚り合わせて形成されているため、すべての素線を同時に撚り合わせてロープ本体をつくる場合に比べてロープ本体の製造が個々に行われ、工作が容易になる。このことは特に大口径の単位ロープをつくる上で有効である。

【0050】本発明の請求項3記載のワイヤロープ構造によれば、素線として高張力硬鋼線が用いられているため、複数の素線を撚り合わせて形成されたロープ本体の

引張り強度は、他の線材を用いたロープ本体に比べて非常に大きなものになり、ワイヤロープを強靱なものにし、かつ、耐用期間を長くする上で好都合である。

【0051】本発明の請求項4記載のワイヤロープ構造によれば、被覆層を形成する合成樹脂としてポリアミド樹脂が用いられており、ポリアミド樹脂は柔軟性、耐摩耗性および引張り強度に優れているため、被覆層はロープ本体を確実に保護し得るとともに、プーリとの間の接触が確実に行われ、さらに摩耗による損傷が確実に抑制される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るワイヤロープ構造の第1実施形態を示す断面図である。

【図2】図1に示すワイヤロープ構造の一部切欠き斜視図である。

【図3】ロープ本体を合成樹脂で被覆する被覆装置の一例を示す断面視の説明図である。

【図4】第1実施形態のワイヤロープのシーブ直径を、従来のワイヤロープのシーブ直径との比較において示す説明図である。

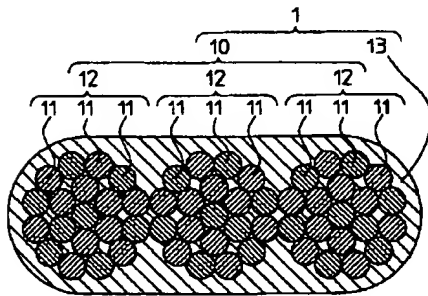
【図5】本発明に係るワイヤロープ構造の第2実施形態を示す断面図である。

【図6】従来のワイヤロープ構造の一例を示す断面図である。

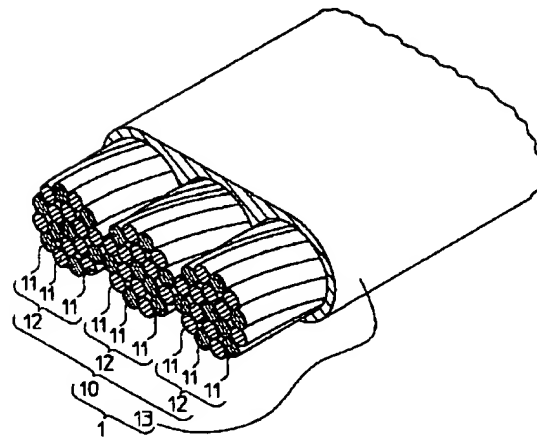
【符号の説明】

- 1, 1 a ワイヤロープ
- 10, 10 a ロープ本体
- 11, 11 a 素線
- 12 ストランド (単位ロープ)
- 12 a 単位ロープ
- 12 b 中心撚り線 (ストランド)
- 12 c 周辺撚り線 (ストランド)
- 13, 13 a 被覆層
- 2 被覆装置
- 21 加熱溶融筒
- 22 スクリューフィーダ
- 23 クロスヘッド
- 3 ダイ
- 3 a 射出孔
- 31 誘導管
- 32 円錐管
- 33 溶融樹脂通路
- 4 加熱ヒータ

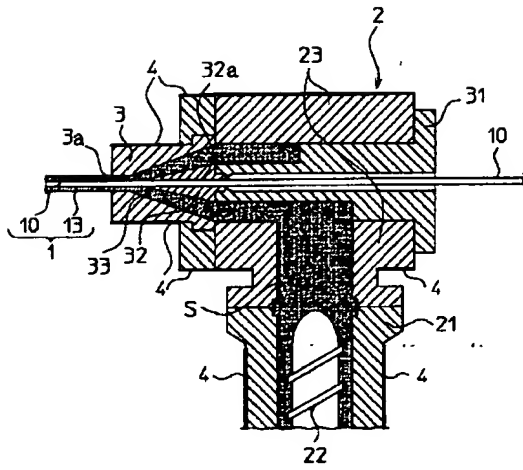
【図1】



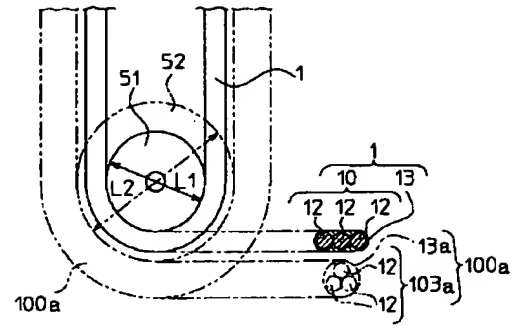
【図2】



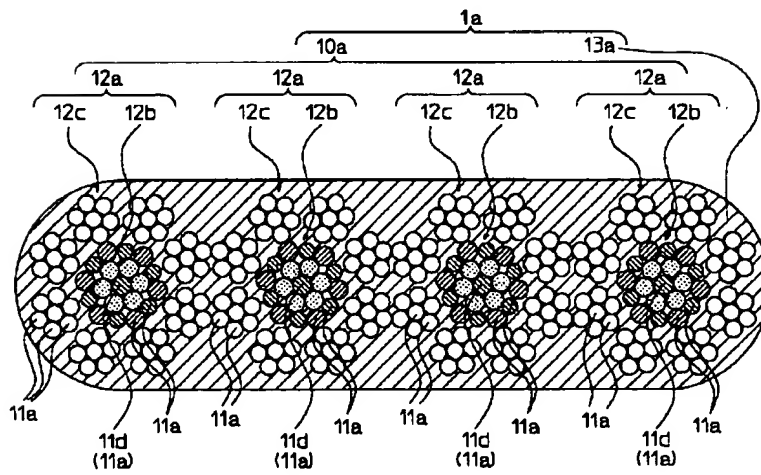
【図3】



【図4】



【図5】



【図 6】

